

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-210243

(P2014-210243A)

(43) 公開日 平成26年11月13日(2014.11.13)

(51) Int.Cl.

**B08B 3/12 (2006.01)**

F 1

B08B 3/12

B

テーマコード (参考)

3B201

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-88840 (P2013-88840)  
 (22) 出願日 平成25年4月19日 (2013.4.19)

(71) 出願人 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号  
 (74) 代理人 100106909  
 弁理士 棚井 澄雄  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (74) 代理人 100094400  
 弁理士 鈴木 三義  
 (74) 代理人 100086379  
 弁理士 高柴 忠夫  
 (74) 代理人 100129403  
 弁理士 増井 裕士  
 (74) 代理人 100139686  
 弁理士 鈴木 史朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 洗浄装置において、超音波振動子から洗浄槽に超音波振動を安定して伝達することができるようにする。

【解決手段】 洗浄装置100は、洗浄用液4を収容する筐体部3Aを有する洗浄槽3と、超音波振動を発生するとともに表面に設けられた振動伝達面6cを通して超音波振動を伝達する超音波振動子6と、振動伝達面6cと面状に当接する受け面5cと、筐体部3Aと固定する固定面5dと、受け面5cから固定面5dに超音波振動を伝達する振動伝搬部とを有する取り付け部材5と、固定面5dが筐体部3Aと当接するとともに、受け面5cと振動伝達面6cとが面状に当接する状態で、取り付け部材5と超音波振動子6とを洗浄槽3に対して固定する固定部と、を備える構成とする。

【選択図】 図1

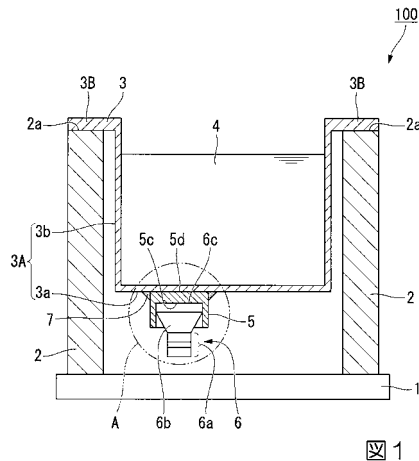


図1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

洗浄用液を収容する筐体部を有する洗浄槽と、  
超音波振動を発生するとともに表面に設けられた振動伝達面を通して前記超音波振動を伝達する超音波振動子と、

該超音波振動子の前記振動伝達面と面状に当接する受け面と、前記洗浄槽の前記筐体部と固定する固定面と、前記受け面から前記固定面に超音波振動を伝達する振動伝搬部とを有する超音波振動子取り付け部材と、

該超音波振動子取り付け部材の前記固定面が前記洗浄槽の前記筐体部と当接するとともに、前記超音波振動子取り付け部材の前記受け面と前記超音波振動子の前記振動伝達面とが面状に当接する状態で、前記超音波振動子取り付け部材と前記超音波振動子とを前記洗浄槽に対して固定する固定部と、  
を備える、洗浄装置。

10

**【請求項 2】**

前記固定部は、

前記超音波振動子取り付け部材を前記筐体部に固定する第 1 の固定部と、

前記超音波振動子を前記超音波振動取り付け部材に固定する第 2 の固定部と、

を備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の洗浄装置。

20

**【請求項 3】**

前記第 2 の固定部は、

前記超音波振動子を前記超音波振動取り付け部材に対して着脱可能に固定する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の洗浄装置。

**【請求項 4】**

前記第 1 の固定部は、

前記超音波振動子取り付け部材と前記筐体部とを溶接することにより形成された

ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の洗浄装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、洗浄装置に関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

従来、洗浄用液を収容した洗浄槽に超音波振動子によって超音波振動を印加して、洗浄を行う洗浄装置が知られている。このような洗浄装置では、B L T (ボルト締めランジュバン型) 振動子を洗浄槽に固定して用いられることが多い。このような洗浄装置では、洗浄槽に設けられたスタッドボルトと接着剤とによって B L T 振動子を洗浄槽に固定することが多い。

しかし、このような固定部は、使用時に、超音波振動を受け続けるため、接着剤が経時劣化して剥離し、B L T 振動子と洗浄槽との密着性が悪化しやすくなっていた。B L T 振動子と洗浄槽との密着性が悪化すると、超音波振動が洗浄槽に十分に伝達されなくなるため、洗浄性能の低下を招くという問題があった。

40

洗浄装置の技術分野とは異なるが、このような接着剤を用いた超音波振動子の固定方法の問題に関連する技術として、特許文献 1 には、高温用超音波探触子において、超音波振動子およびこれを取り付けるくさび部材の表面に金メッキまたは金蒸着を施し、互いを押圧状態に保持して密着させる技術が記載されている。

特許文献 1 に記載の技術によれば、金メッキまたは金蒸着を施した部位に金属アマルガムが生じて、超音波振動子とくさび部材とが密着するようになっている。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

50

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特許第 3 4 5 7 8 4 5 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記のような従来技術の洗浄装置には、以下の問題があった。

洗浄槽は、例えば、薄肉ステンレス鋼板など製作されることが多い。このため、超音波振動子の振動伝達面に比べて洗浄槽の平面度誤差が大きいため、接着剤を用いた固定方法では、接着剤層の厚さのバラツキも大きく、安定した接着強度を経時的に保つことは困難であるという問題があった。

10

特許文献 1 に記載の技術を用いて密着性を向上することも考えられるが、そもそも洗浄槽の平面度誤差が大きいため、金めっきまたは金蒸着された平面を均一に密着させることは困難である。また、洗浄槽は薄肉の板状部材で構成されるため、剛性が低く、押圧しても、洗浄槽が変形してしまうため、密着させることが困難である。

この結果、取り付け初期の密着状態が不十分となり、かつ密着状態のバラツキも大きくなってしまい、超音波振動を良好に伝達させることができないという問題がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、超音波振動子から洗浄槽に超音波振動を安定して伝達することができる洗浄装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

20

【 0 0 0 6 】

上記の課題を解決するために、本発明の第 1 の態様の洗浄装置は、洗浄用液を収容する筐体部を有する洗浄槽と、超音波振動を発生するとともに表面に設けられた振動伝達面を通して前記超音波振動を伝達する超音波振動子と、該超音波振動子の前記振動伝達面と面状に当接する受け面と、前記洗浄槽の前記筐体部と固定する固定面と、前記受け面から前記固定面に超音波振動を伝達する振動伝搬部とを有する超音波振動子取り付け部材と、該超音波振動子取り付け部材の前記固定面が前記洗浄槽の前記筐体部と当接するとともに、前記超音波振動子取り付け部材の前記受け面と前記超音波振動子の前記振動伝達面とが面状に当接する状態で、前記超音波振動子取り付け部材と前記超音波振動子とを前記洗浄槽に対して固定する固定部と、を備える構成とする。

30

【 0 0 0 7 】

上記洗浄装置では、前記固定部は、前記超音波振動子取り付け部材を前記筐体部に固定する第 1 の固定部と、前記超音波振動子を前記超音波振動子取り付け部材に固定する第 2 の固定部と、を備えることが好ましい。

【 0 0 0 8 】

上記の第 2 の固定部を有する洗浄装置では、前記第 2 の固定部は、前記超音波振動子を前記超音波振動子取り付け部材に対して着脱可能に固定することが好ましい。

【 0 0 0 9 】

上記の第 1 の固定部を有する洗浄装置では、前記第 1 の固定部は、前記超音波振動子取り付け部材と前記筐体部とを溶接することにより形成されたことが好ましい。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明の洗浄装置によれば、超音波振動子取り付け部材を介して、超音波振動子を洗浄槽に固定するため、超音波振動子から洗浄槽に超音波振動を安定して伝達することができるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態の洗浄装置の構成を示す模式的な断面図である。

【 図 2 】 図 1 における A 部の部分拡大図、およびその分解図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施形態の変形例（第 1 変形例）の構成を示す模式的な断面図で

50

ある。

【図4】本発明の第2の実施形態の洗浄装置の主要部を示す模式的な組立断面図、およびそのB視図である。

【図5】本発明の第2の実施形態の洗浄装置の主要部の模式的な分解図である。

【図6】本発明の第3の実施形態の洗浄装置の主要部を示す模式的な裏面図、およびそのC-C断面図である。

【図7】本発明の第3の実施形態の洗浄装置の主要部の模式的な分解図である。

【図8】本発明の第4の実施形態の洗浄装置の主要部を示す模式的な裏面図、およびそのD-D断面図である。

【図9】本発明の第4の実施形態の洗浄装置の主要部の模式的な分解図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下では、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。すべての図面において、実施形態が異なる場合であっても、同一または相当する部材には同一の符号を付し、共通する説明は省略する。

【0013】

[第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態の洗浄装置について説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態の洗浄装置の構成を示す模式的な断面図である。図2(a)は、図1におけるA部の部分拡大図である。図2(b)は、図2(a)における分解図である。

20

【0014】

図1に示すように、本実施形態の洗浄装置100は、洗浄槽3、取り付け部材5(超音波振動子取り付け部材)、および超音波振動子6を備える。

洗浄槽3は、例えば、水、水系洗浄剤、リンス液などの洗浄用液4を収容し、図示略の被洗浄物を洗浄用液4に浸漬するための装置部分であり、上方に開口を有する筐体部3Aと、筐体部3Aの上端から水平方向の外方に延ばされたフランジ部3Bとを備える。

筐体部3Aは、底面3aと、側面3bとからなる箱状部材である。筐体部3Aは、本実施形態では一例として、直方体状の外形を有しており、底面3aは、平面視矩形形状の平板である。側面3bは、底面3aの四辺から鉛直上方に延ばされた4つの平板から構成されている。

30

【0015】

筐体部3Aは、洗浄用液4を保持可能な強度を有する金属製の薄板部材からなる。筐体部3Aの板厚としては、洗浄用液4の質量にもよるが、例えば、30kgの洗浄用液4を収容する場合、板厚は1mm以上2mm以下が好適である。

筐体部3Aの材質としては、例えば、ステンレス鋼板などが好適であり、具体的には、SUS303、SUS304、SUS316などを挙げることができる。

本実施形態では、一例として、厚さ1.5mmのSUS304によって、筐体部3Aを構成している。

【0016】

フランジ部3Bは、洗浄装置100の基体部であるベース1上に立設された支持壁2の上端2aにおいて、図示略の固定手段により固定されている。

フランジ部3Bを上端2aに固定する固定手段は、特に限定されず、着脱可能に固定されていてもよいし、着脱できないように一体に固定する手段でもよい。フランジ部3Bの固定手段の例としては、例えば、ボルト締め、溶接などを挙げることができる。

40

【0017】

洗浄槽3は、支持壁2に固定された状態では、支持壁2と側面3bとの間、およびベース1と底面3aとの間に、隙間が設けられている。

特に、ベース1と底面3aとの間には、後述する超音波振動子6を下方側から着脱することが可能な隙間が設けられている。

50

## 【 0 0 1 8 】

取り付け部材 5 は、超音波振動子 6 を下方から着脱可能に固定するため、洗浄槽 3 の底面 3 a において洗浄槽 3 の外側に固定された部材である。本実施形態では、取り付け部材 5 は、図 2 ( a )、( b ) に示すように、円筒状部 5 A と底部 5 B とからなる有底円筒状の外形を有する。

円筒状部 5 A は、下方に開口され、内部に略円筒状の穴部 5 a が形成されている。本実施形態では、穴部 5 a の内周面には、超音波振動子 6 を螺合して固定する雌ねじ 5 b が形成されている。

底部 5 B は、円筒状部 5 A の上方を覆う円板状の形状を有する部位であり、穴部 5 a 側に、円筒状部 5 A の中心軸線に直交する平面からなる受け面 5 c が形成されている。

受け面 5 c の反対側の表面は、円筒状部 5 A の中心軸線に直交する平面からなり、洗浄槽 3 の底面 3 a と当接する固定面 5 d が形成されている。

底部 5 B において、受け面 5 c と固定面 5 d とで挟まれた部位は、中実の板状であり、超音波振動子 6 から印加される超音波振動を受け面 5 c から固定面 5 d に伝搬する振動伝搬部 5 e になっている。

底部 5 B の厚さは、底面 3 a に比べて十分高い剛性を有する厚さとする。

## 【 0 0 1 9 】

固定面 5 d および受け面 5 c は、それぞれの当接相手部材である底面 3 a および後述する超音波振動子 6 の振動伝達面 6 c と面状に当接できるように、平滑に形成される。

ここで、2つの面が「面状に当接する」とは、マクロに見て互いの面形状が一致した状態で当接することにより、明確な点接触部、線接触部が形成されていない当接状態を意味する。「面形状が一致した状態」とは、2面の面形状がマクロに見てもともと一致している場合と、2面のいずれかまたは両方が変形することにより互いの面形状が一致した場合とを含む。

例えば、本実施形態のように平面同士を当接させる場合には、例えば、平面度 0 . 1 m m 以下であって、表面粗さが最大高さ R y で 1 μ m 以下あれば、面状に当接させることが可能である。

## 【 0 0 2 0 】

固定面 5 d および受け面 5 c を平滑にする手段は特に限定されず、例えば、研磨加工によって表面粗さを低減したり、機械加工後にメッキなどの表面処理を施して平滑面を形成したりすることが可能である。

## 【 0 0 2 1 】

このような構成の取り付け部材 5 は、本実施形態では、固定面 5 d が洗浄槽 3 の底面 3 a と面状に当接した状態で、底部 5 B の外周部において溶接されることにより、洗浄槽 3 と固定されている。このため、底部 5 B の外周部には、洗浄槽 3 との溶接によって溶接金属が肉盛りされた溶接部 7 ( 第 1 の固定部、固定部 ) が形成されている。

底面 3 a は、底部 5 B に比べて薄肉の部材であるため、溶接時に、適宜の保持治具によって底面 3 a と固定面 5 d とを互いに押圧することにより、溶接時に面状に当接させることが可能である。

## 【 0 0 2 2 】

取り付け部材 5 の材質としては、超音波振動子 6 からの超音波振動を良好に伝搬でき、溶接が可能な適宜の金属材料を採用することができる。取り付け部材 5 として好適な金属の種類としては、例えば、S U S 3 0 3、S U S 3 0 4、S U S 3 1 6 などの例を挙げるることができる。

振動伝搬部 5 e の厚さ ( 受け面 5 c と固定面 5 d との間の距離 ) は、必要な振動伝搬特性に応じて決めることができるが、少なくとも筐体部 3 A の板厚より厚肉とすることが好ましい。

振動伝搬部 5 e の好ましい厚さとしては、例えば、3 m m から 1 5 m m の範囲を挙げるることができる。

## 【 0 0 2 3 】

超音波振動子 6 は、超音波振動を発生する素子本体部 6 a と、共振を利用して素子本体部 6 a で発生された超音波振動を増幅し先端に設けられた振動伝達面 6 c から外部に伝達するホーン部 6 b とを備える。

【0024】

素子本体部 6 a は、例えば、複数枚の圧電セラミックス素子の間に金属電極を挿入して積み重ねて金属製のボルト（図示略）で締め付けた B L T（ボルト締めランジュバン型）振動子を採用することができる。

素子本体部 6 a は、図示略の接続端子を備え、図示略の配線によって、電源に接続されている。

【0025】

ホーン部 6 b は、本実施形態では、図 2（b）に示すように、基端側の素子本体部 6 a との接続部から先端の振動伝達面 6 c に向かって拡径する円錐台状部 6 A と、この円錐台状部 6 A と振動伝達面 6 c との間に形成された一定のねじ外径を有する雄ねじ 6 d が側面に形成されたねじ込み部 6 B とを有する。

雄ねじ 6 d は、取り付け部材 5 の雌ねじ 5 b と螺合することが可能になっている。このため、ねじ込み部 6 B を、取り付け部材 5 の雌ねじ 5 b にねじ込むことにより、超音波振動子 6 を取り付け部材 5 に着脱可能に固定することができる。

このようなホーン部 6 b は、超音波振動を良好に伝達することができる金属材料を用いて形成されている。

【0026】

振動伝達面 6 c の面形状は、取り付け部材 5 の受け面 5 c と面状に当接できる形状に形成される。本実施形態では、受け面 5 c が穴部 5 a の中心軸線に直交する平面であることに対応して、雄ねじ 6 d による螺合の中心軸線に直交する平面になっている。

振動伝達面 6 c は、当接相手部材である取り付け部材 5 の受け面 5 c と面状に密着して当接できるように、平滑に形成される。

振動伝達面 6 c を平滑にする手段は特に限定されず、例えば、研磨加工によって表面粗さを低減したり、機械加工後にメッキなどの表面処理を施して平滑面を形成したりすることが可能である。

【0027】

超音波振動子 6 の雄ねじ 6 d は、振動伝達面 6 c が取り付け部材 5 の受け面 5 c に対して傾いて固定されることがないように、取り付け部材 5 の雌ねじ 5 b との間に、傾きを吸収できる程度のガタ（バックラッシュ）を設けることが好ましい。

【0028】

このような構成の洗浄装置 100 は、次のようにして製造することができる。

まず、図 2（b）に示すように、取り付け部材 5 の固定面 5 d を、洗浄槽 3 の底面 3 a に面状に当接させ、この当接状態を保持して、取り付け部材 5 の外周部と洗浄槽 3 とを溶接し、溶接部 7 を形成する。これにより、取り付け部材 5 が洗浄槽 3 の底面 3 a に固定される。

このため、溶接部 7 は、超音波振動子取り付け部材である取り付け部材 5 を筐体部 3 A に固定する第 1 の固定部を構成している。

【0029】

次に、このように取り付け部材 5 が固定された洗浄槽 3 を支持壁 2 の上端 2 a に固定する前または固定した後に、超音波振動子 6 の雄ねじ 6 d を取り付け部材 5 の雌ねじ 5 b に螺合する。これにより、超音波振動子 6 の振動伝達面 6 c と、取り付け部材 5 の受け面 5 c とを面状に当接させる。さらに、面状の当接状態が、経時的に維持できるように、振動伝達面 6 c と受け面 5 c との間に適宜の押圧力が発生するまで、超音波振動子 6 をねじ込む。これにより、超音波振動子 6 が取り付け部材 5 に固定される。

このため、雄ねじ 6 d および雌ねじ 5 b は、超音波振動子 6 を取り付け部材 5 に固定する第 2 の固定部を構成している。

このように固定された超音波振動子 6 は、逆回転させれば、固定状態を解除できるため

10

20

30

40

50

、着脱可能に固定されている。

【0030】

このように、本実施形態の洗浄装置100は、取り付け部材5と超音波振動子6とを洗浄槽3に対して固定する固定部が、第1の固定部と第2の固定部とからなる場合の例になっている。

【0031】

なお、螺合終了後、振動伝達面6cと受け面5cとの位置関係を固定するため、雄ねじ6dと雌ねじ5bとをねじロック剤によって接着固定してもよい。ただし、ねじロック剤は、振動伝達面6cと受け面5cとの間には浸透させないようにする。

このようにすれば、雄ねじ6dと雌ねじ5bとによる螺合部が緩み止めされ、振動伝達面6cと受け面5cとの位置関係がより強固に固定される。

このようにねじロックを行った場合でも、ねじロック剤を軟化させたり除去したりすれば、超音波振動子6を取り外すことが可能である。

【0032】

このようにして製造された洗浄装置100によって、図示略の被洗浄物を洗浄するには、まず、図1に示すように、洗浄槽3の内部に洗浄用液4を導入する。

次に、図示略の電源を起動し、超音波振動子6の素子本体部6aによって超音波振動を発生させる。

超音波振動は、素子本体部6aが接続されたホーン部6bによって増幅され、振動伝達面6cに伝達される。

振動伝達面6cが取り付け部材5の受け面5cと面状に当接しているため、超音波振動は、振動伝達面6cから取り付け部材5に効率よく伝達される。

受け面5cに伝達された超音波振動は、取り付け部材5の振動伝搬部5eを伝搬して、固定面5dに到達する。

取り付け部材5は、固定面5dが洗浄槽3の底面3aと面状に当接した状態で、筐体部3Aと一体に固定されているため、固定面5dの振動が底面3aに効率よく伝達される。

これにより、底面3aに接触する洗浄用液4が超音波加振され、洗浄用液4に浸漬された被洗浄物が洗浄される。

【0033】

洗浄装置100によれば、取り付け部材5の固定面5dと底面3a、超音波振動子6の振動伝達面6cと受け面5cとが、それぞれ面状に当接した状態で固定され、例えば、接着剤のような介在物を挟むことなく固定されている。

このため、超音波振動の伝達効率が向上する。

また、接着剤のような介在物の経時劣化により接触状態が変化することがないため、経時的に安定して超音波振動が伝達される。これにより、洗浄装置100の洗浄能力の経時劣化が抑制される。

【0034】

また、洗浄装置100によれば、超音波振動子6は取り付け部材5に螺合によって固定されているため、例えば、超音波振動子6が故障したような際には、超音波振動子6を取り外して、他の超音波振動子6と容易に交換することが可能である。

この場合、洗浄槽3の筐体部3Aは経時使用によって変形したりする可能性があるが、取り付け部材5は、筐体部3Aと溶接して固定されているため、良好な振動伝達特性を維持することができる。

また、取り付け部材5は、筐体部3Aよりも剛性や強度が高いため、受け面5cの形状精度が保持されており、他の超音波振動子6に交換しても、振動伝達面6cを受け面5cと交換前と同様の当接状態にして他の超音波振動子6を固定することが可能である。

このため、超音波振動子6を交換しても超音波振動の伝達性能が損なわれることがない。これにより、洗浄装置100における洗浄性能を良好に維持することができる。

【0035】

また、超音波振動子6は螺合によって固定しているため、例えば、溶接、溶着、熱硬化

10

20

30

40

50

性の接着剤による接着などのように固定時に加熱する必要がない。このため、超音波振動子 6 の素子本体部 6 a が加熱されて故障したりするおそれもない。

【 0 0 3 6 】

このように洗浄装置 1 0 0 によれば、取り付け部材 5 を介して、超音波振動子 6 を洗浄槽 3 に固定するため、超音波振動子 6 から洗浄槽 3 に超音波振動を安定して伝達することができる。

【 0 0 3 7 】

[ 第 1 変形例 ]

次に、本実施形態の第 1 変形例の洗浄装置について説明する。

図 3 は、本発明の第 1 の実施形態の変形例（第 1 変形例）の構成を示す模式的な断面図である。

10

【 0 0 3 8 】

図 3 に示すように、本変形例の洗浄装置 1 1 0 は、上記第 1 の実施形態の洗浄装置 1 0 0 の取り付け部材 5 を底面 3 a に代えて、側面 3 b に固定するとともに、取り付け部材 5 が固定された側面 3 b に対向する支持壁 2 に代えて、支持壁 1 2 を備える。

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 3 9 】

本実施形態における取り付け部材 5 は、固定位置が異なるのみであり、上記第 1 の実施形態と同様にして、側面 3 b の外側の側方から、側面 3 b に固定されている。

【 0 0 4 0 】

20

支持壁 1 2 は、側面 3 b に固定された取り付け部材 5 と重なる領域に開口を形成する切欠き部 1 2 a を備える点が、上記第 1 の実施形態の支持壁 2 と異なる。

このため、支持壁 1 2 を側方（図 3 における図示左側）から見ると、切欠き部 1 2 a の内側の範囲に、取り付け部材 5 が位置しており、この取り付け部材 5 に対して超音波振動子 6 を着脱することが可能になっている。これにより、取り付け部材 5 に対する側方からの超音波振動子 6 の着脱が容易になっている。

【 0 0 4 1 】

本変形例の洗浄装置 1 1 0 によれば、洗浄槽 3 内に、水平方向に超音波振動を伝搬させて、超音波洗浄を行うことができる点が異なるのみで、上記第 1 の実施形態と同様の作用効果を備える。

30

【 0 0 4 2 】

[ 第 2 の実施形態 ]

次に、本発明の第 2 の実施形態の洗浄装置について説明する。

図 4 ( a ) は、本発明の第 2 の実施形態の洗浄装置の主要部を示す模式的な組立断面図である。図 4 ( b ) は、図 4 ( a ) における B 視図である。図 5 は、本発明の第 2 の実施形態の洗浄装置の主要部の模式的な分解図である。

【 0 0 4 3 】

図 4 ( a )、( b )、図 5 に主要部の構成を示すように、本実施形態の洗浄装置 1 2 0 は、上記第 1 の実施形態の洗浄装置 1 0 0 の超音波振動子 6、取り付け部材 5 に代えて、超音波振動子 2 6、取り付け部材 2 5（超音波振動子取り付け部材）を備え、振動子押え部材 2 8（第 2 の固定部、固定部）を追加したものである。

40

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 4 4 】

超音波振動子 2 6 は、上記第 1 の実施形態の超音波振動子 6 のホーン部 6 b に代えて、ホーン部 2 6 b を備える。

ホーン部 2 6 b は、図 5 に示すように、ホーン部 6 b のねじ込み部 6 B に代えて、円板部 2 6 B を備える。

円板部 2 6 B は、ホーン部 6 b のねじ込み部 6 B の側面に形成された雄ねじ 6 d を削除して、側面を円筒面 2 6 d とし、この円筒面 2 6 d を円錐台状部 6 A の側方に張り出した円板状の外形を有する部位である。

50



このため、円板部 2 6 B と円錐台状部 6 A との間には、振動伝達面 6 c と平行な円環状の平面からなる段部 2 6 e が形成されている。

【 0 0 4 5 】

取り付け部材 2 5 は、上記第 1 の実施形態の取り付け部材 5 の円筒状部 5 A に代えて、円筒状部 2 5 A を備える。

円筒状部 2 5 A は、円筒状部 5 A の穴部 5 a、雌ねじ 5 b に代えて、穴部 2 5 a、雌ねじ 2 5 b (第 2 の固定部、固定部) を備える点が、円筒状部 5 A と異なる。

このため、取り付け部材 2 5 の底部 5 B は、上記第 1 の実施形態の取り付け部材 5 と同様に、溶接部 7 によって底面 3 a に固定されている。

穴部 2 5 a は、穴部 5 a と同じ深さを有するが、内周面に、雌ねじ 2 5 b が形成されることによって、内径が拡張されている。

雌ねじ 2 5 b は、超音波振動子 2 6 の円板部 2 6 B の外径よりも大きな内径を有している。

【 0 0 4 6 】

振動子押え部材 2 8 は、取り付け部材 2 5 の雌ねじ 2 5 b と螺合して、取り付け部材 2 5 に超音波振動子 2 6 を固定するための略円管状の部材である。

振動子押え部材 2 8 の外周面には、取り付け部材 2 5 の雌ねじ 2 5 b と螺合する雄ねじ 2 8 c が形成されている。

振動子押え部材 2 8 の内周面には、超音波振動子 2 6 の円板部 2 6 B の外径よりも小径かつ円錐台状部 6 A の外径よりも大径となる貫通孔 2 8 a が形成されている。

振動子押え部材 2 8 の軸方向の一端部は、中心軸線に直交する平面からなる押え面 2 8 b が形成されている。

【 0 0 4 7 】

このような構成により、洗浄装置 1 2 0 では、図 4 ( a ) に示すように、底面 3 a に固定された取り付け部材 2 5 の穴部 2 5 a に超音波振動子 2 6 が円板部 2 6 B 側から挿入されている。

そして、振動子押え部材 2 8 が取り付け部材 2 5 の雌ねじ 2 5 b にねじ込まれることによって、超音波振動子 2 6 の円板部 2 6 B が、取り付け部材 2 5 の受け面 5 c と振動子押え部材 2 8 の押え面 2 8 b とに挟持され、これにより、超音波振動子 2 6 が取り付け部材 2 5 に固定されている。

このため、雌ねじ 2 5 b と振動子押え部材 2 8 とは、超音波振動子 2 6 を取り付け部材 2 5 に固定する第 2 の固定部を構成している。

振動子押え部材 2 8 の押え面 2 8 b は、超音波振動子 2 6 の段部 2 6 e のみと接触している。

このように固定された超音波振動子 2 6 は、振動子押え部材 2 8 を逆回転させれば、固定状態を解除できるため、着脱可能に固定されている。

【 0 0 4 8 】

なお、振動子押え部材 2 8 を螺合させた後、雄ねじ 2 8 c と雌ねじ 2 5 b とをねじロック剤によって接着固定してもよい。ただし、ねじロック剤は、振動伝達面 6 c と受け面 5 c との間には浸透させないようにする。

このようにすれば、雄ねじ 2 8 c と雌ねじ 2 5 b とによる螺合部が緩み止めされ、振動伝達面 6 c と受け面 5 c との位置関係がより強固に固定される。

この場合でも、例えば、ねじロック剤を軟化させたり除去したりすれば、振動子押え部材 2 8 を取り外すことができ、これにより、超音波振動子 2 6 を取り外すことが可能である。

【 0 0 4 9 】

このような固定状態では、振動子押え部材 2 8 のねじ込みによる押圧力によって、超音波振動子 2 6 の振動伝達面 6 c が、受け面 5 c に面状に当接されて、振動伝達面 6 c と受け面 5 c との間に適宜の押圧力が発生している。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

本実施形態の洗浄装置 120 によれば、超音波振動子 26 を、取り付け部材 25 と振動子押え部材 28 との間に挟持して固定する点が異なるのみで、上記第 1 の実施形態と同様の作用効果を備える。

すなわち、洗浄装置 120 によれば、取り付け部材 25 を介して、超音波振動子 26 を洗浄槽 3 に固定するため、超音波振動子 26 から洗浄槽 3 に超音波振動を安定して伝達することができる。

特に、本実施形態では、振動子押え部材 28 を螺進させて、超音波振動子 26 の円板部 26B を、受け面 5c と押え面 28b との間に挟持して固定するため、受け面 5c と振動伝達面 6c との当接状態を維持した状態で、超音波振動子 26 の着脱を行うことができる。

このため、着脱時に超音波振動子 26 の振動伝達面 6c を受け面 5c に対して摺動させる必要がないため、振動伝達面 6c または受け面 5c が傷付くのを防止できる。また、着脱の作業バラツキによって、固定状態が不安定になることを防止することができる。

【0051】

[第 3 の実施形態]

次に、本発明の第 3 の実施形態の洗浄装置について説明する。

図 6(a) は、本発明の第 3 の実施形態の洗浄装置の主要部を示す模式的な裏面図である。図 6(b) は、図 6(a) における C-C 断面図である。図 7 は、本発明の第 3 の実施形態の洗浄装置の主要部の模式的な分解図である。

【0052】

図 6(a)、(b)、図 7 に主要部の構成を示すように、本実施形態の洗浄装置 130 は、上記第 2 の実施形態の洗浄装置 120 の溶接部 7 を削除し、スタッドボルト 31 (第 1 の固定部、固定部)、押え板 32 (第 1 の固定部、固定部)、ナット 33 (第 1 の固定部、固定部) を追加したものである。

以下、上記第 2 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0053】

洗浄装置 130 は、上記第 2 の実施形態における第 1 の固定部である溶接部 7 に代えて、スタッドボルト 31、押え板 32、およびナット 33 で構成される第 1 の固定部によって、取り付け部材 25 を底面 3a に固定したものである。

取り付け部材 25 と超音波振動子 26 とは、上記第 2 の実施形態と全く同様にして固定されている。

【0054】

スタッドボルト 31 は、複数本のものが、底面 3a において取り付け部材 25 を固定する部位を囲むように下方に向かって立設されている。

本実施形態では、一例として、スタッドボルト 31 の本数は 4 本である。これらのスタッドボルト 31 は、取り付け部材 5 の固定位置の中心 P を中心とする円周上を 4 等分する 4 箇所の位置に立設されている。

各スタッドボルト 31 は、基端部において底面 3a と溶接して固定されている。このため、スタッドボルト 31 の基端部には溶接金属が肉盛りされた溶接部 31b が形成されている。ただし、スタッドボルト 31 の底面 3a に対する固定方法は溶接には限定されず、底面 3a 側に雌ねじ部を設けることでボルト締結してもよい。

各スタッドボルト 31 の長さは、取り付け部材 25 の高さの後述する押え板 32 の板厚との和よりも長く、先端部には、雄ねじ部 31a が形成されている。

【0055】

押え板 32 は、取り付け部材 25 の固定位置および各スタッドボルト 31 の立設位置を覆うことができる大きさの平板部材からなる。

押え板 32 において、取り付け部材 25 の固定位置の中心 P に対応する中心部には、取り付け部材 25 の穴部 25a の内径よりも大径で、取り付け部材 25 の外径よりも小径の円孔からなる振動子挿通孔 32a が厚さ方向に貫通して設けられている。

押え板 32 において、振動子挿通孔 32a よりも外周側には、振動子挿通孔 32a の中

10

20

30

40

50

心を中心とする円周上にスタッドボルト 3 1 を挿通させるボルト挿通孔 3 2 c が厚さ方向に貫通して設けられている。

各ボルト挿通孔 3 2 c は、それぞれスタッドボルト 3 1 の配置位置に対応する位置に設けられている。

【 0 0 5 6 】

ナット 3 3 は、押え板 3 2 のボルト挿通孔 3 2 c から突出されたスタッドボルト 3 1 の雄ねじ部 3 1 a と螺合して、押え板 3 2 を取り付け部材 2 5 に押しつけて固定するための締結部材であり、例えば、雄ねじ部 3 1 a と螺合する雌ねじ部を有する六角ナットからなる。

本実施形態では、締結の緩みを防止するため、各スタッドボルト 3 1 に 2 個ずつのナット 3 3 を締結し、ダブルナットによって固定している。

【 0 0 5 7 】

このような構成の洗浄装置 1 3 0 の主要部を組み立てるには、例えば、図 7 に分解図で示すように、上記第 2 の実施形態と同様にして、取り付け部材 2 5 に超音波振動子 2 6 を挿入し、取り付け部材 2 5 と振動子押え部材 2 8 とで超音波振動子 2 6 を挟持して固定した振動子組立体 3 4 を形成する。

次に、振動子組立体 3 4 を、取り付け部材 2 5 の固定位置に固定面 5 d が当接するように配置する。この状態で、各ボルト挿通孔 3 2 c にそれぞれスタッドボルト 3 1 が挿通するように、押え板 3 2 を配置して、押え板 3 2 の一方の板面である押え面 3 2 b によって、取り付け部材 2 5 の円筒状部 2 5 A の端面を押しつける。

次に、各スタッドボルト 3 1 の雄ねじ部 3 1 a に、ナット 3 3 を螺合していくことにより、押え板 3 2 に押圧力を加えて、押え板 3 2 の位置を固定する。

押え板 3 2 に加えられた押圧力は、振動子挿通孔 3 2 a を介して取り付け部材 2 5 に伝達され、取り付け部材 2 5 が、底面 3 a と押え板 3 2 との間に挟持されて取り付け部材 2 5 の位置が固定される。

取り付け部材 2 5 が固定されたら、各ナット 3 3 上に、他のナット 3 3 を螺合して、ダブルナット締結を行う。

このようにして、取り付け部材 2 5 が底面 3 a に固定され、振動子組立体 3 4 も底面 3 a に固定される。

【 0 0 5 8 】

このような構成により、取り付け部材 2 5 の固定面 5 d が底面 3 a と面状に当接するとともに、超音波振動子 2 6 の振動伝達面 6 c が取り付け部材 2 5 の受け面 5 c と面状に当接して固定されている。

【 0 0 5 9 】

本実施形態の洗浄装置 1 3 0 によれば、取り付け部材 2 5 を洗浄槽 3 の底面 3 a と押え板 3 2 との間に挟持して固定する点が異なるのみで、上記第 2 の実施形態と同様の作用効果を備える。

すなわち、洗浄装置 1 3 0 によれば、スタッドボルト 3 1 にナット止めされた押え板 3 2 により、取り付け部材 2 5 が底面 3 a に押圧状態で固定され、この取り付け部材 2 5 の受け面 5 c に、振動子押え部材 2 8 によって超音波振動子 2 6 が押圧状態で固定されているため、超音波振動子 2 6 から洗浄槽 3 に超音波振動を安定して伝達することができる。

【 0 0 6 0 】

特に、本実施形態では、取り付け部材 2 5 が、底面 3 a に対して着脱可能に固定されているため、万一、経時的に取り付け部材 2 5 の固定状態が変化して振動伝達効率が低下しても、取り付け部材 2 5 の固定をやり直すことで、初期の固定状態を復元することが可能である。

また、スタッドボルト 3 1 を種々の位置に設けておくことにより、振動子組立体 3 4 の固定位置を容易に変更することができる。その際、固定位置を変更しても、ナット 3 3 の締結力を管理することで、同様の固定状態を実現することができる。

また、押え板 3 2 は振動子挿通孔 3 2 a を備えているため、振動子挿通孔 3 2 a を通し

10

20

30

40

50

て、振動子押え部材 2 8 および超音波振動子 2 6 を着脱することができる。このため、取り付け部材 2 5 の固定状態を変化させることなく、超音波振動子 2 6 の着脱や交換を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

[ 第 4 の実施形態 ]

次に、本発明の第 4 の実施形態の洗浄装置について説明する。

図 8 ( a ) は、本発明の第 4 の実施形態の洗浄装置の主要部を示す模式的な裏面図である。図 8 ( b ) は、図 8 ( a ) における D - D 断面図である。図 9 は、本発明の第 4 の実施形態の洗浄装置の主要部の模式的な分解図である。

【 0 0 6 2 】

図 8 ( a )、( b )、図 9 に主要部の構成を示すように、本実施形態の洗浄装置 1 4 0 は、上記第 3 の実施形態の洗浄装置 1 3 0 の取り付け部材 2 5、押え板 3 2 に代えて、取り付け部材 4 5 ( 超音波振動子取り付け部材 )、押え部材 4 2 ( 固定部 ) を備え、振動子押え部材 2 8 を削除したものである。

以下、上記第 3 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 6 3 】

洗浄装置 1 4 0 は、スタッドボルト 3 1、押え部材 4 2、およびナット 3 3 で構成される固定部によって、取り付け部材 4 5 の底面 3 a への固定と、取り付け部材 4 5 の受け面 5 c への超音波振動子 2 6 の固定とを行うようにしたものである。

【 0 0 6 4 】

取り付け部材 4 5 は、上記第 3 の実施形態の取り付け部材 2 5 の円筒状部 2 5 A に代えて、円筒状部 4 5 A を備える。

円筒状部 4 5 A は、円筒状部 2 5 A の穴部 2 5 a、雌ねじ 5 b に代えて、円筒状の内周面 4 5 b を有する穴部 4 5 a を備える点が、円筒状部 5 A と異なる。

内周面 4 5 b の内径は、超音波振動子 2 6 の円板部 2 6 B の外径以上とされている。

穴部 4 5 a の深さは、超音波振動子 2 6 の円板部 2 6 B の厚さより深い適宜寸法とすることができる。

【 0 0 6 5 】

押え部材 4 2 は、取り付け部材 2 5 の固定位置および各スタッドボルト 3 1 の立設位置を覆うことができる大きさの平板部 4 2 A と、平板部 4 2 A の一方の表面 4 2 b の中心部に設けられた円筒状突起部 4 2 B とを備える。平板部 4 2 A の他方の表面 4 2 a は、表面 4 2 b に平行な平面からなる。

円筒状突起部 4 2 B は、取り付け部材 4 5 の固定位置の中心 P に対応する中心軸線上に形成されている。円筒状突起部 4 2 B の外周面 4 2 c は、取り付け部材 4 5 の内周面 4 5 b と摺動可能に嵌合する外径を有している。

円筒状突起部 4 2 B の中心部には、超音波振動子 2 6 の円板部 2 6 B の外径よりも小径、かつ円錐台状部 6 A の外径よりも大径の振動子挿通孔 4 2 d が中心軸に沿って貫通されている。

この振動子挿通孔 4 2 d は、平板部 4 2 A にも延ばされて平板部 4 2 A の厚さ方向に貫通している。

円筒状突起部 4 2 B の先端面である押え面 4 2 e は、円筒状突起部 4 2 B の中心軸線に直交する平面からなる。

【 0 0 6 6 】

押え部材 4 2 において、円筒状突起部 4 2 B よりも外周側には、外周面 4 2 c の中心軸を中心とする円周上に、スタッドボルト 3 1 を挿通させるボルト挿通孔 3 2 c が厚さ方向に貫通して設けられている。

各ボルト挿通孔 3 2 c は、それぞれスタッドボルト 3 1 の配置位置に対応する位置に設けられている。

【 0 0 6 7 】

このような構成の洗浄装置 1 4 0 の主要部を組み立てるには、例えば、図 9 に分解図で

10

20

30

40

50

示すように、底面 3 a 上の固定位置に固定面 5 d が当接するように、取り付け部材 4 5 を配置するとともに、穴部 4 5 a に超音波振動子 2 6 の円板部 2 6 B を挿入して、振動伝達面 6 c を受け面 5 c に当接させる。

この状態で、円筒状突起部 4 2 B および各ボルト挿通孔 3 2 c の位置を、それぞれ穴部 4 5 a およびスタッドボルト 3 1 に位置合わせする。そして、取り付け部材 4 5 および超音波振動子 2 6 に向かって、押え部材 4 2 を押しつけていき、円筒状突起部 4 2 B の先端の押え面 4 2 e を超音波振動子 2 6 の段部 2 6 e に当接させる。

【0068】

このようにして、円筒状突起部 4 2 B の外周面 4 2 c が穴部 4 5 a の内周面 4 5 b と嵌合し、各スタッドボルト 3 1 が各ボルト挿通孔 3 2 c に挿通される。

10

また、底面 3 a と固定面 5 d、受け面 5 c と振動伝達面 6 c、および段部 2 6 e と押え面 4 2 e とがそれぞれ互いに当接される。

【0069】

次に、上記第 3 の実施形態と同様にして、各スタッドボルト 3 1 の雄ねじ部 3 1 a に、ナット 3 3 を螺合していくことにより、押え部材 4 2 に押圧力を加えて、押え部材 4 2 の位置を固定する。

【0070】

押え部材 4 2 に加えられた押圧力は、段部 2 6 e から超音波振動子 2 6 の円板部 2 6 B を介して取り付け部材 4 5 の底部 5 B に、さらに底部 5 B を介して底面 3 a に、それぞれ伝達される。

20

これにより、取り付け部材 4 5 および超音波振動子 2 6 の円板部 2 6 B が、底面 3 a と押え部材 4 2 との間に挟持されて取り付け部材 4 5 および超音波振動子 2 6 の位置が固定される。

取り付け部材 4 5 および超音波振動子 2 6 が固定されたら、各ナット 3 3 上に、他のナット 3 3 を螺合して、ダブルナット締結を行う。

【0071】

このような構成により、取り付け部材 4 5 の固定面 5 d が底面 3 a と面状に当接するとともに、超音波振動子 2 6 の振動伝達面 6 c が取り付け部材 2 5 の受け面 5 c と面状に当接して固定されている。

【0072】

30

本実施形態の洗浄装置 1 4 0 によれば、取り付け部材 4 5 および超音波振動子 2 6 を洗浄槽 3 の底面 3 a と押え部材 4 2 との間に挟持して固定する点が異なるのみで、上記第 3 の実施形態と同様の作用効果を備える。

すなわち、洗浄装置 1 4 0 によれば、スタッドボルト 3 1 にナット止めされた押え部材 4 2 により、取り付け部材 4 5 および超音波振動子 2 6 が互いに面状に当接するとともに、底面 3 a と押え部材 4 2 との間に挟持され、押圧された状態で固定されているため、超音波振動子 2 6 から洗浄槽 3 に超音波振動を安定して伝達することができる。

【0073】

特に、本実施形態では、取り付け部材 4 5 を固定する固定部と、超音波振動子 2 6 を固定する固定部とが共通であるため、部品点数を削減することができ、安価な構成とすることができる。

40

また、ナット 3 3 の螺合を解除すると、取り付け部材 4 5 と超音波振動子 2 6 とを同時に取り外すことができるため、着脱作業を迅速に行うことができる。

また、本実施形態では、押え部材 4 2 の押え面 4 2 e を回転させることなく押圧固定を行うことができるため、取り付け部材 4 5 および超音波振動子 2 6 を回転させる力が作用せず、それぞれの当接状態をずらすことなく固定することができる。

【0074】

なお、上記の各実施形態、変形例の説明では、超音波振動子取り付け部材の固定面および洗浄槽の筐体部、超音波振動子取り付け部材の受け面および超音波振動子の振動伝達面を、それぞれ面状に当接する状態で固定する場合の例として、着脱可能な機械的な固定と

50

、着脱不能な固定とを説明した。具体的には、機械的手段を用いた例として、ボルトナット固定、および締結部材を介した押圧固定、機械的手段以外を用いた例として、溶接による固定の例を挙げて説明した。

しかし、面状に当接する状態で固定することができれば、これらの具体例以外の固定方法を採用することも可能である。

例えば、上記に例示した以外の機械的手段による固定、溶着による固定、カシメによる固定、リベットによる固定、圧入による固定、ねじ以外の凹凸嵌合による固定などの例を挙げることができる。

#### 【 0 0 7 5 】

上記の各実施形態、変形例の説明では、超音波振動子を超音波振動子取り付け部材と着脱可能に固定する場合の例で説明したが、超音波振動子を、例えば、溶接やカシメ等によって着脱不能に固定してもよい。

この場合、筐体部と超音波振動子取り付け部材とを着脱可能に固定しておけば、超音波振動子取り付け部材とともに超音波振動子を交換することができる。

ただし、超音波振動子の交換する必要がない場合には、超音波振動子と超音波振動子取り付け部材の両方を着脱不能に固定してもよい。

#### 【 0 0 7 6 】

上記の各実施形態、変形例の説明では、超音波振動子の振動伝達面および超音波振動子取り付け部材の受け面と、超音波振動子取り付け部材の固定面および筐体部とが、平面同士で面状に当接する場合の例で説明したが、これら当接部分の面形状は、平面同士には限定されない。例えば、同一形状の湾曲面同士で当接させることも可能である。

#### 【 0 0 7 7 】

また、上記の各実施形態、変形例で説明したすべての構成要素は、本発明の技術的思想の範囲で適宜組み合わせたり、削除したりして実施することができる。

例えば、上記第 2 ~ 第 4 の実施形態における取り付け部材は、上記第 1 の実施形態の変形例のように、洗浄槽 3 の側面 3 b に固定位置することも可能である。また、底面 3 a および側面 3 b に複数の取り付け部材を固定することも可能である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 7 8 】

- 3 洗浄槽
- 3 a 底面
- 3 A 筐体部
- 3 b 側面
- 4 洗浄用液
- 5、2 5、4 5 取り付け部材（超音波振動子取り付け部材）
- 5 A、2 5 A、4 5 A 円筒状部
- 5 b、2 5 b 雌ねじ（第 2 の固定部、固定部）
- 5 B 底部
- 5 c 受け面
- 5 d 固定面
- 5 e 振動伝搬部
- 6、2 6 超音波振動子
- 6 b、2 6 b ホーン部
- 6 c 振動伝達面
- 6 d 雄ねじ（第 2 の固定部、固定部）
- 7 溶接部（第 1 の固定部、固定部）
- 2 6 B 円板部
- 2 6 e 段部
- 2 8 振動子押え部材（第 2 の固定部、固定部）
- 2 8 b 押え面

10

20

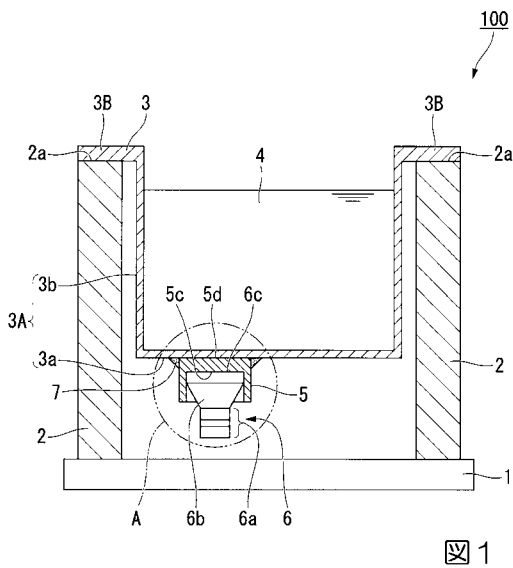
30

40

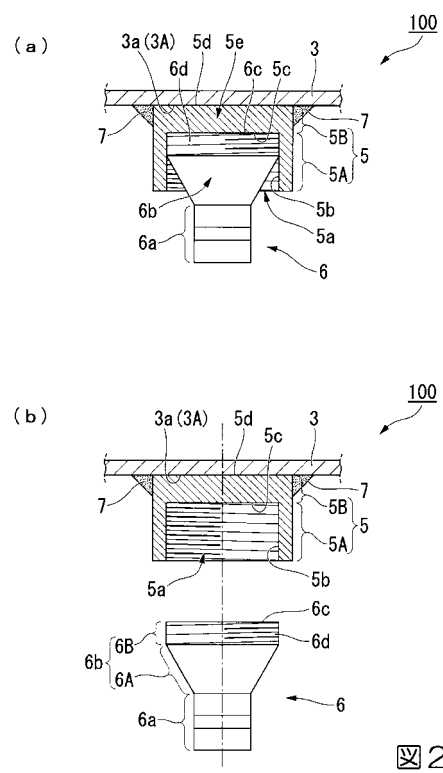
50

- 3 1 スタッドボルト (第 1 の固定部、固定部)
- 3 2 押え板 (第 1 の固定部、固定部)
- 3 3 ナット (第 1 の固定部、固定部)
- 3 4 振動子組立体
- 4 2 押え部材 (固定部)
- 4 2 B 円筒状突起部
- 1 0 0、1 1 0、1 2 0、1 3 0、1 4 0 洗浄装置

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

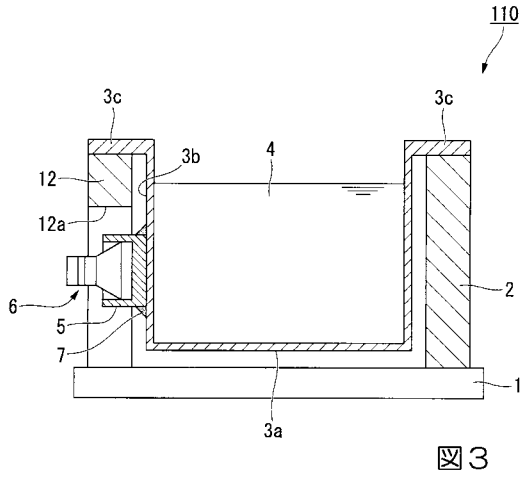


図 3

【 図 4 】

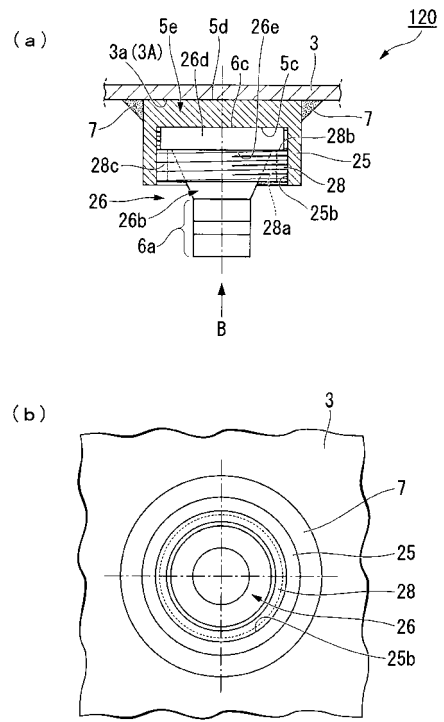


図 4

【 図 5 】

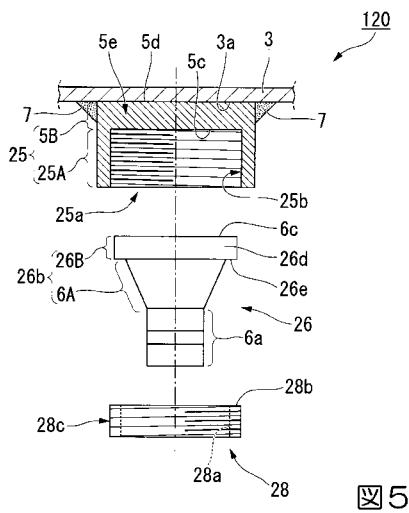


図 5

【 図 6 】

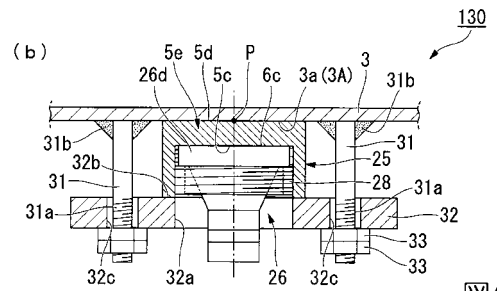
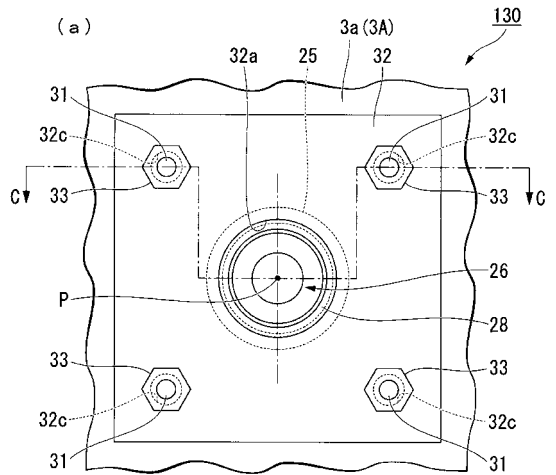


図 6



【 図 7 】

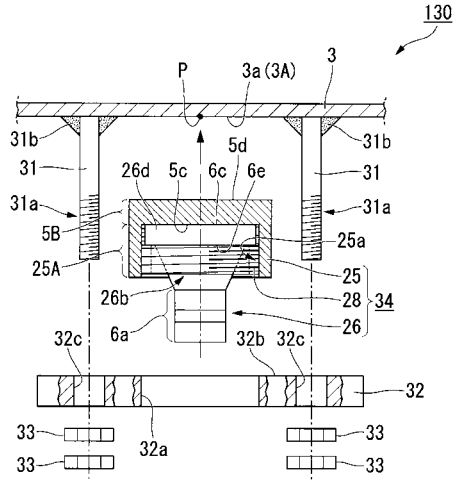


図 7

【 図 8 】

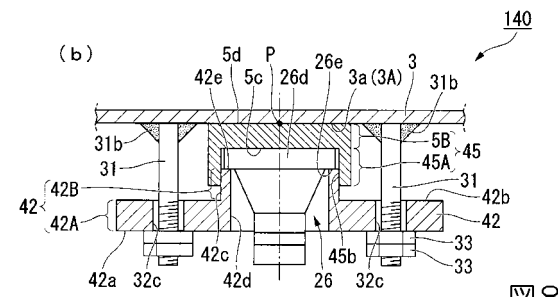
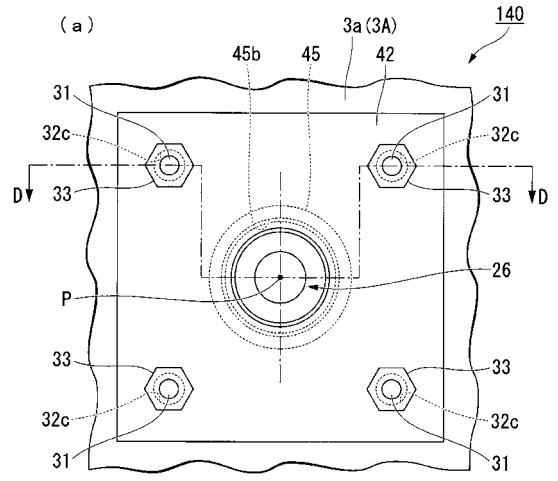


図 8

【 図 9 】

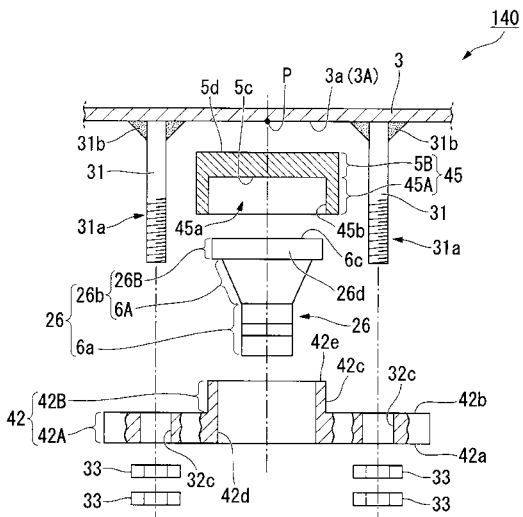


図 9

フロントページの続き

(74)代理人 100161702

弁理士 橋本 宏之

(72)発明者 渥美 元宏

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

Fターム(参考) 3B201 AA46 BB02 BB83 BB85 BB92